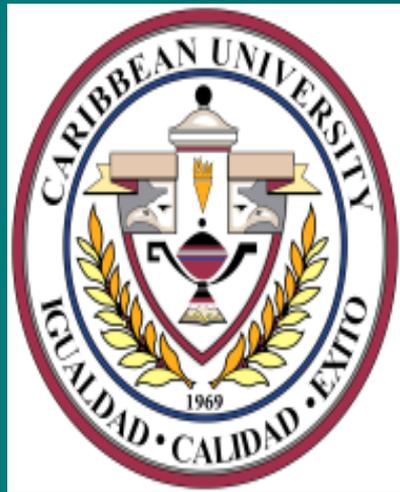




Caribbean University

Instituto de Biociencia Ambiental Tropical

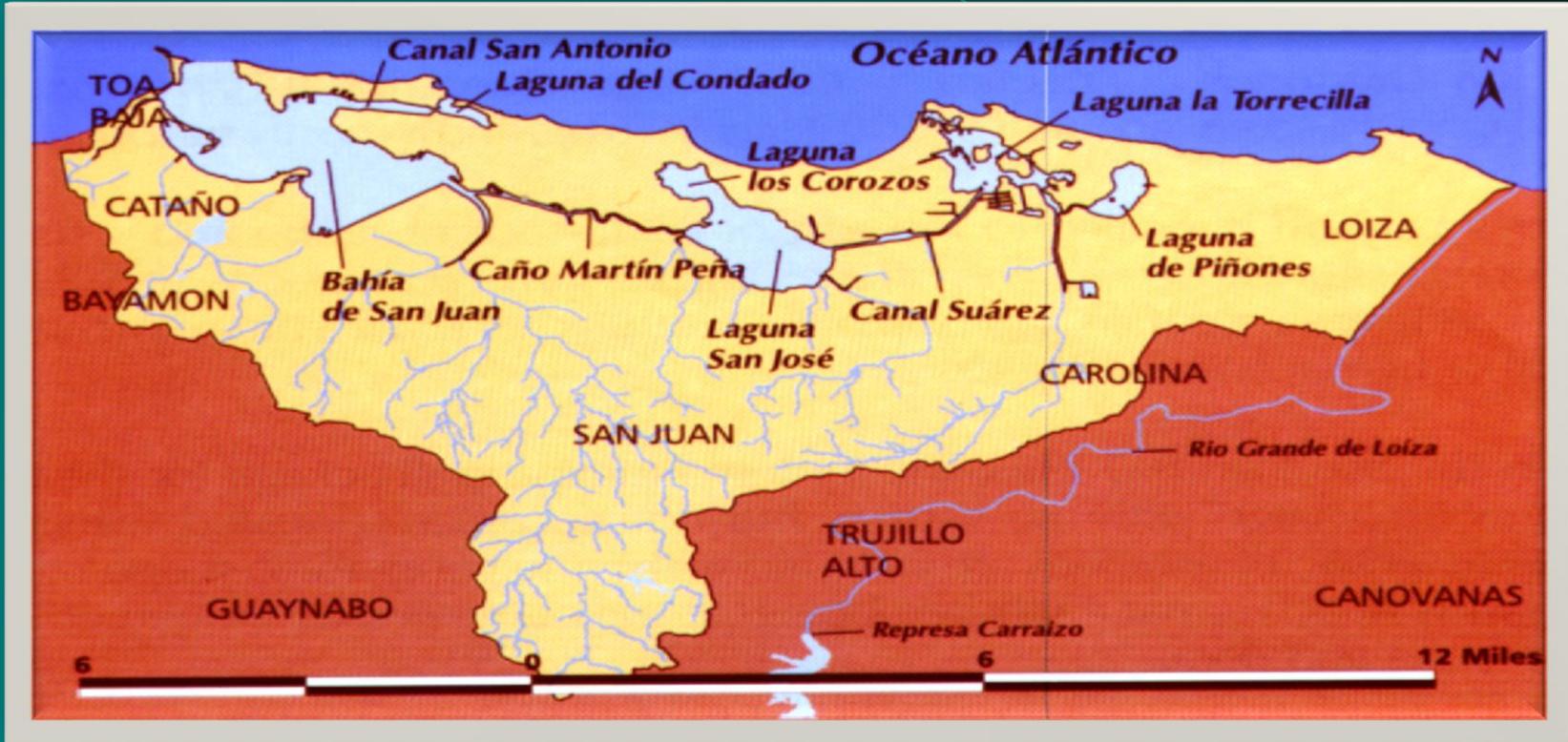


Relación entre los Parámetros
Físico-Químicos y el Crecimiento
de *Pseudomonas*, *Salmonella*,
Shigella y *Vibrio cholerae* en el
Caño Martín Peña

Prof. José M. Vega Rivera MSEM, REM
Biólogo Ambiental

TRASFONDO HISTÓRICO

Descripción del Caño Martín Peña *

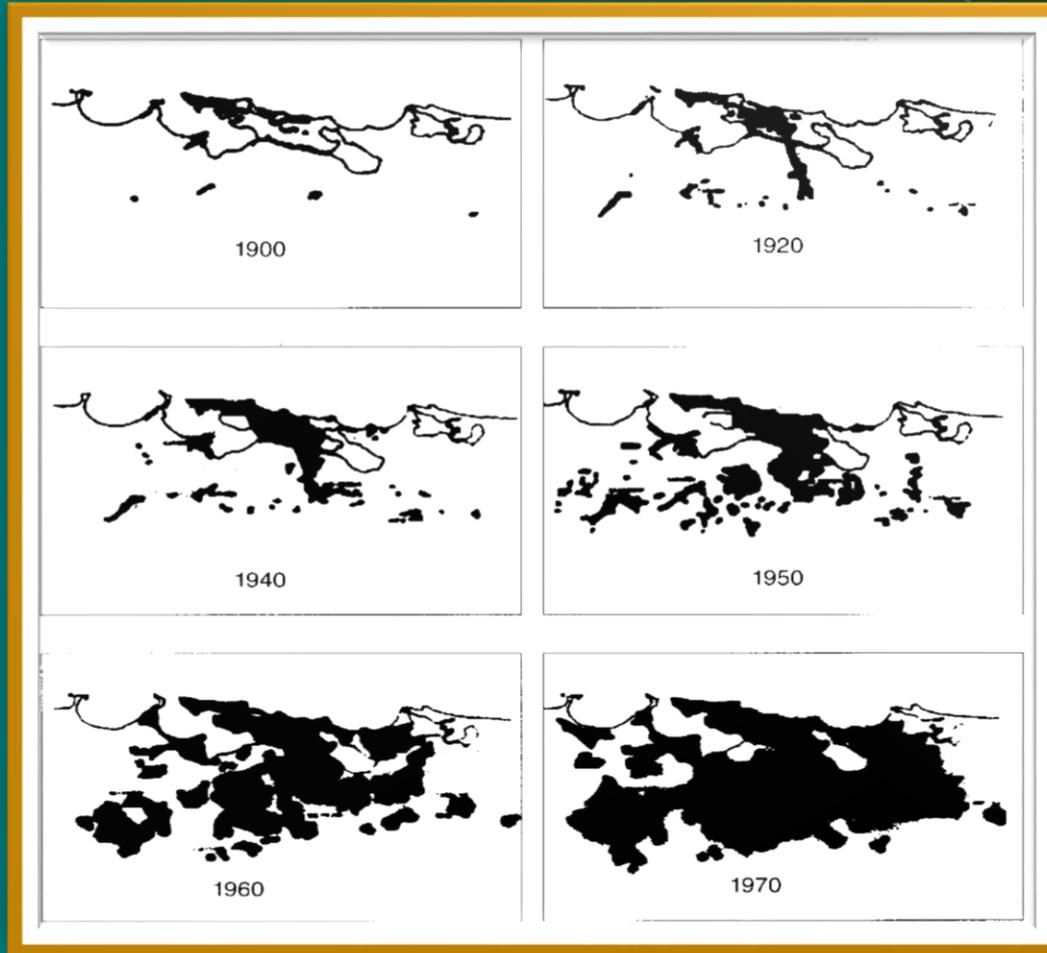


Es un canal que une la laguna San José con la bahía de San Juan en el corazón de la zona metropolitana cuya población es de 955,353 habitantes.

** Tomado del USGA*

TRASFONDO HISTÓRICO

Desarrollo Urbano

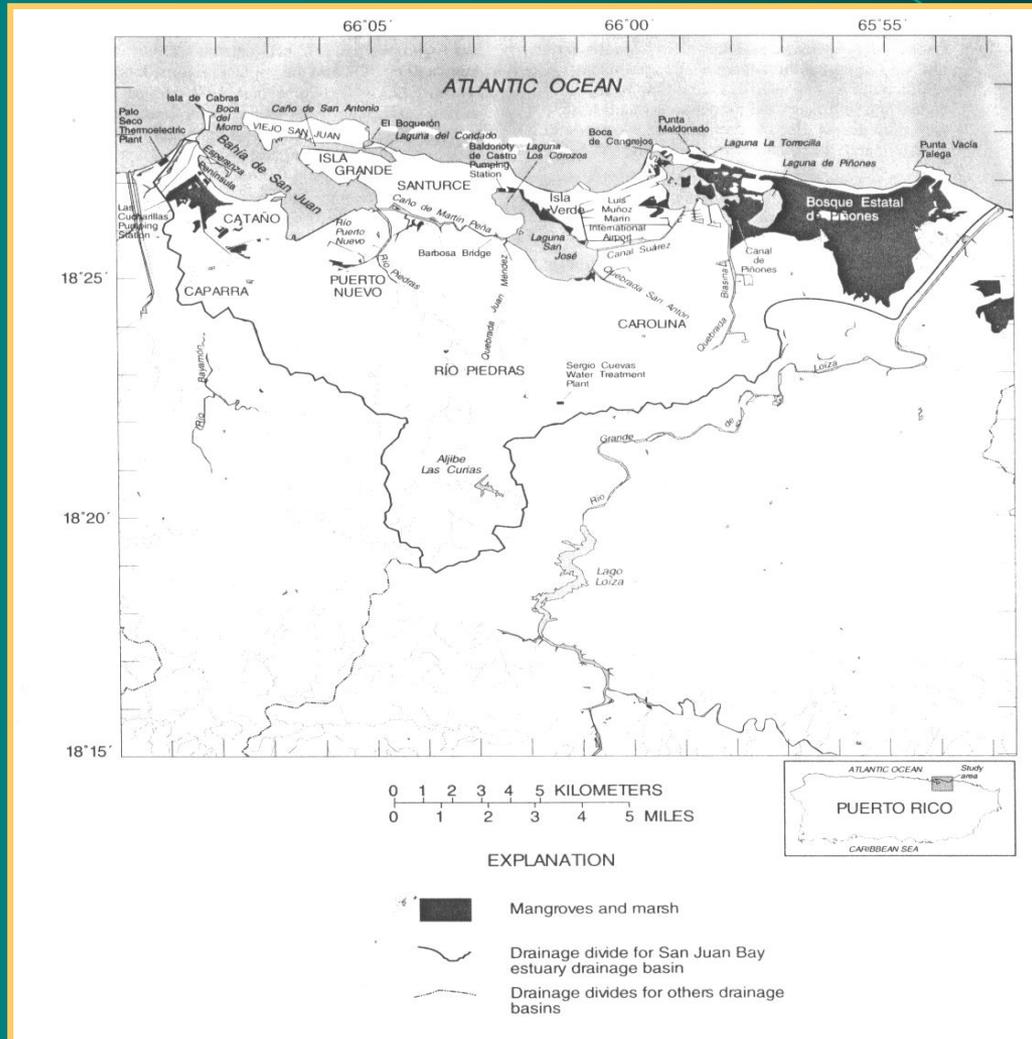


El proceso migratorio fue el inicio del desarrollo urbano no planificado en la zona metropolitana, originando los problemas que actualmente posee el Caño Martín Peña.

** Tomado del USGS*

TRASFONDO HISTÓRICO

Hidrología del Caño Martín Peña



La marea inducida por el flujo de agua en el caño es mínima, dado el régimen hidráulico característico de un sistema BAHÍA-CANAL-LAGUNA.

**Tomado del USGS*

TRASFONDO HISTÓRICO

Hidrología del Caño Martín Peña

- Las bajas velocidades en el flujo del canal han causado la deposición de material orgánico por varias fuentes:
 - a) La sedimentación por escorrentías.
 - b) Descargas directas por aguas usadas.
- El Caño Martín Peña constituye un foco serio de contaminación por ser un área de transición entre la bahía de San Juan y la laguna San José dónde se efectúa el intercambio de sustancias entre un cuerpo y otro.

MARCO LEGAL

PARÁMETROS

ESTÁNDAR

Salinidad	No hay parámetros legales
pH	7.3 a 8.5
Dióxido de Carbono	No hay parámetros legales
Oxígeno disuelto	4 ppm
Ozono	No hay parámetros legales
NO ₂ , NO ₃ , NH ₃	5 ppm ¹
Fosfato	1 ppm ²
Hierro	0.2 ppm ¹
Conductividad	400 a 450 microhomm ³

1 *Estándar específico para algunas sustancias.*

2 *No hay parámetro legal para aguas catalogadas SC.*

3 *Valores tomados de Capó.*

OBJETIVOS

- Demostrar la presencia e identificación de microorganismos patógenos.
- Documentar los parámetros físico-químicos de temperatura, salinidad, pH, CO₂, OD, NO₃, NO₂, NH₃, PO₄, Hierro, conductividad y O₃.
- Relacionar características físico-químicas y el desarrollo de los siguientes microorganismos: Salmonella, Shigella, Pseudomonas y Vibrio cholerae.
- Determinar condiciones de riesgo asociados a los patógenos estudiados.

PROBLEMA DEL ESTUDIO

EL CAÑO MARTÍN PEÑA:

- Tiene un flujo de agua pobre.
- Es recipiente de aguas sanitarias, drenajes y múltiples desperdicios sólidos a través de los años desde el 1930.
- Tiene agua estancada durante largo tiempo, lo que hace que los contaminantes biológicos e inorgánicos queden encerrados en el medio.

PROBLEMA DEL ESTUDIO

- Tiene niveles de indicadores de contaminación fecal que sobrepasan por miles los estándares establecidos por la Junta de Calidad Ambiental.
- Tiene una población circundante que sufre de las siguientes condiciones médicas: infecciones, gastroenteritis, asma, dermatitis y bronquitis aguda.*
- Estudios: Gómez-Gómez 1995 y Junta de Calidad Ambiental 1989

** Información provista por la Dra. Lourdes Nieves CDT Belaval Bo. Obrero.*

METODOLOGÍA

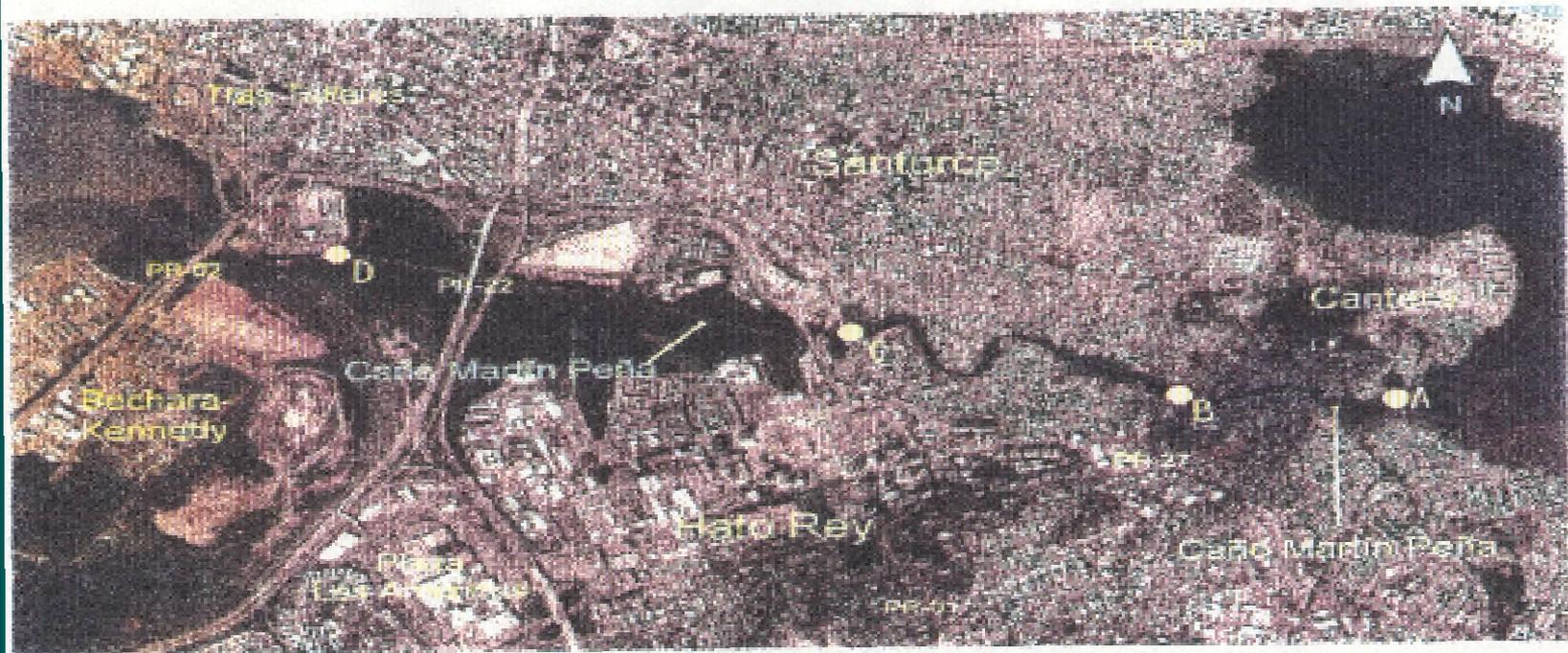
El trabajo consistió de dos fases principales:

- Evaluación de parámetros físicos y químicos en el campo.
- Evaluación de conductividad y análisis de patógenos en el laboratorio siguiendo las especificaciones del método estándar de la Agencia de Protección Ambiental (EPA).
- De cada estación estudiada se obtuvieron cinco muestras a intervalos de 10 minutos entre cada una. Éstas fueron transportadas en neveras a una temperatura de 4°C.

METODOLOGÍA

ESTACIONES ESTUDIADAS

LOCALIZACION ESTACIONES DE MUESTREO



 Estaciones de Muestreo

0.5

0

0.5

1.5 Miles

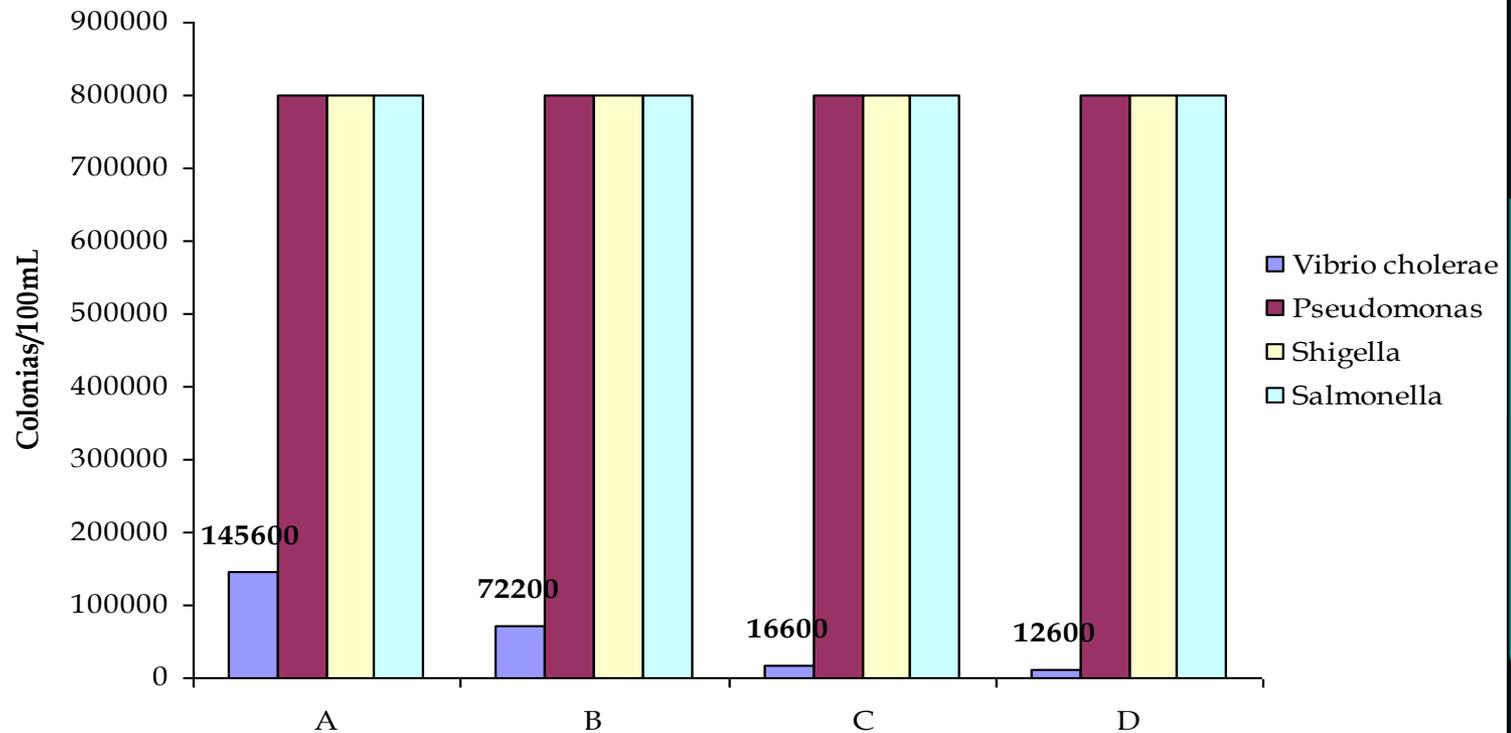
METODOLOGÍA

IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS

- Se filtraron diluciones de 10^{-1} y 10^{-2} utilizando un equipo “Millipore” a través de una membrana de 45 micrómetros.
- Se transfirieron los filtros a medios selectivos de los microorganismos bajo estudio siguiendo el procedimiento estandarizado de la Agencia de Protección Ambiental (EPA).

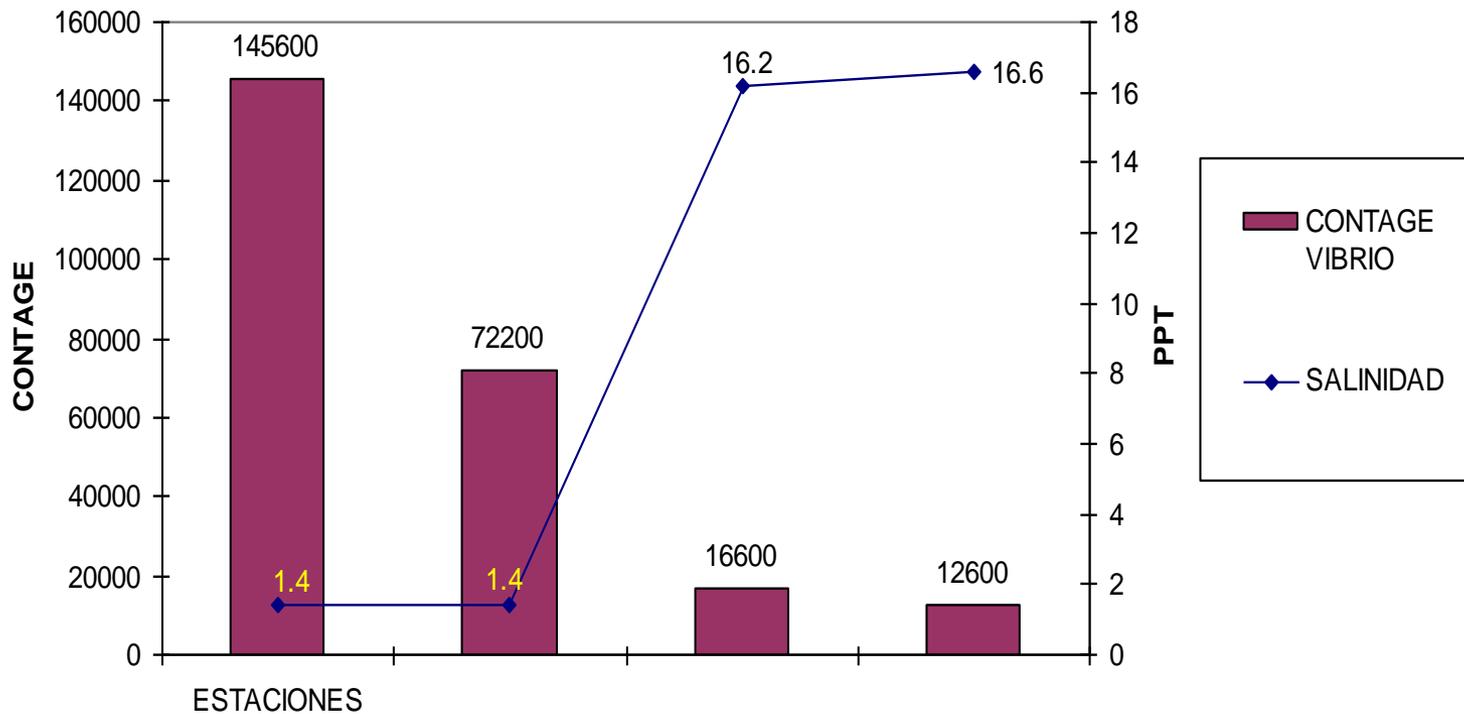
RESULTADOS

Contaje de colonias de microorganismos patógenos en las cuatro estaciones del Caño Martín Peña



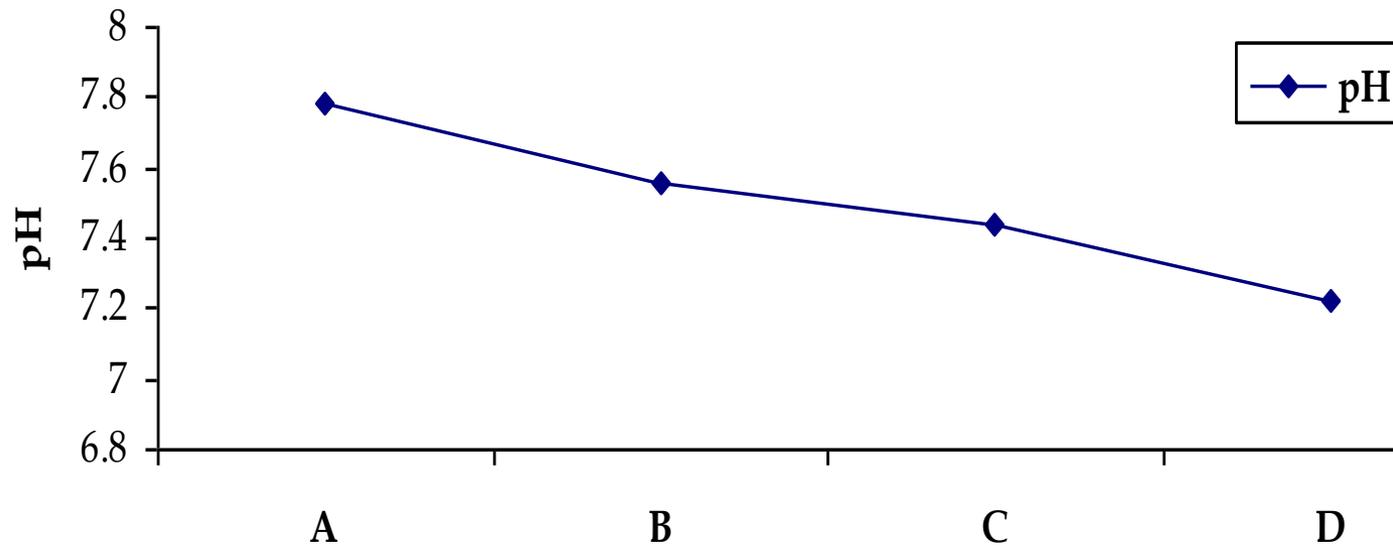
RESULTADOS

SALINIDAD vs. VIBRIO CHOLERAЕ EN LAS CUATRO ESTACIONES DE MUESTREO



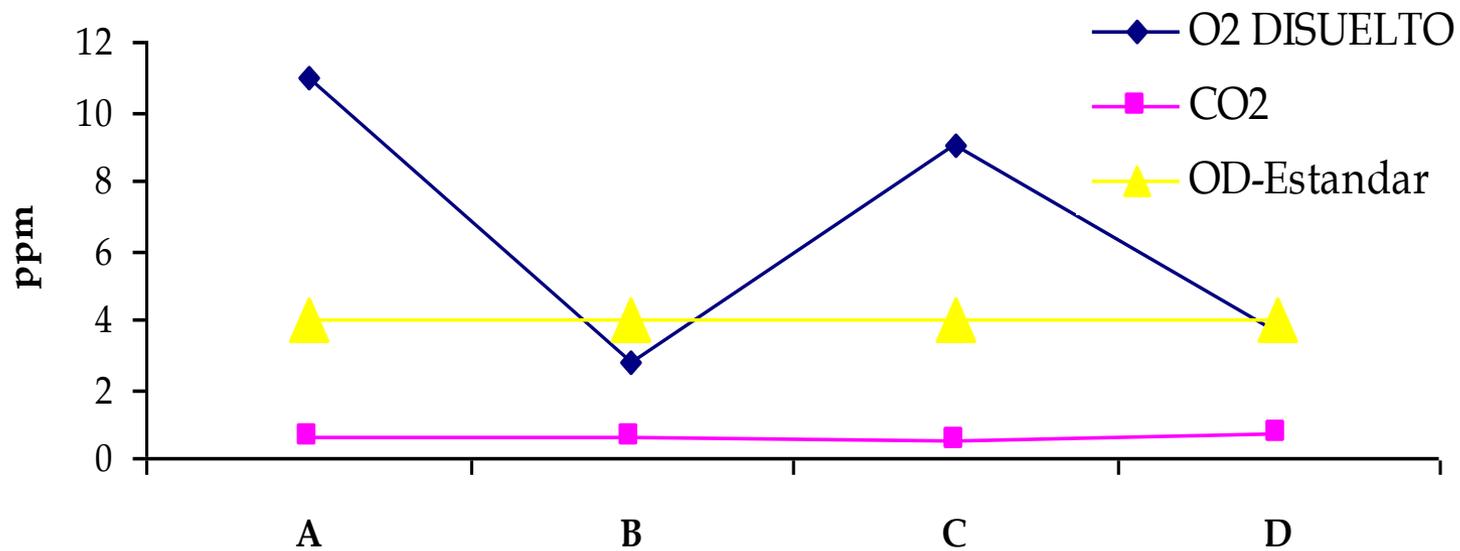
RESULTADOS

Resultados del parámetro de pH en las cuatro estaciones del Caño Martín Peña



RESULTADOS

Comparación entre OD, CO₂ y el estándar de OD en las cuatro estaciones del Caño Martín Peña



MICROORGANISMOS FOTOSINTÉTICOS

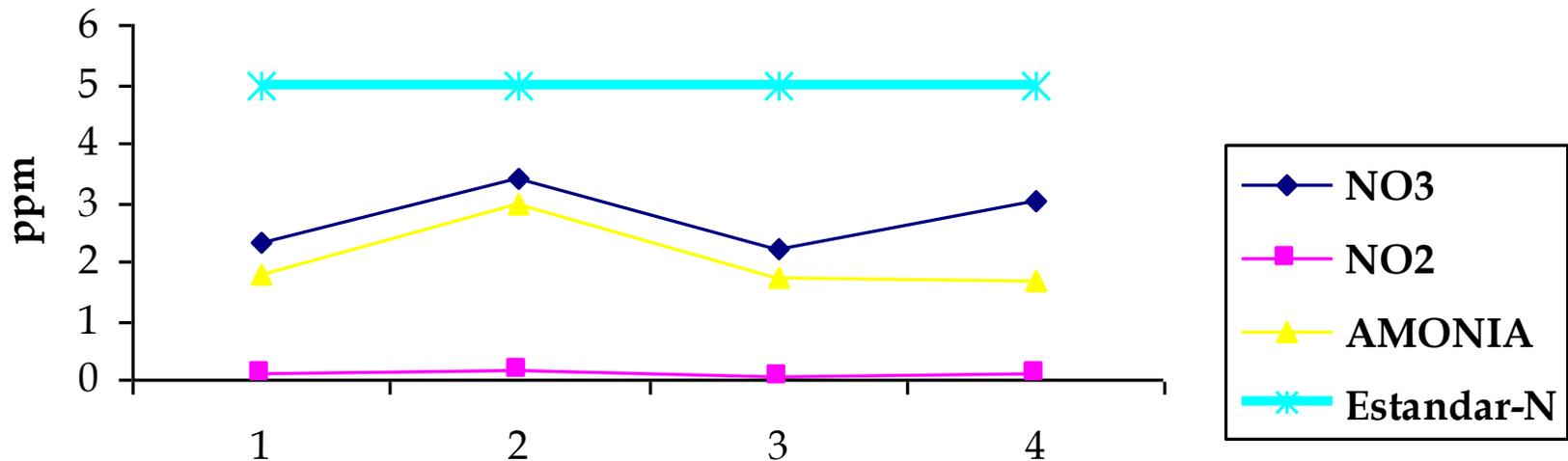


Foto tomada por
José M. Vega

CYANOBACTERIAS Y DIATOMEAS

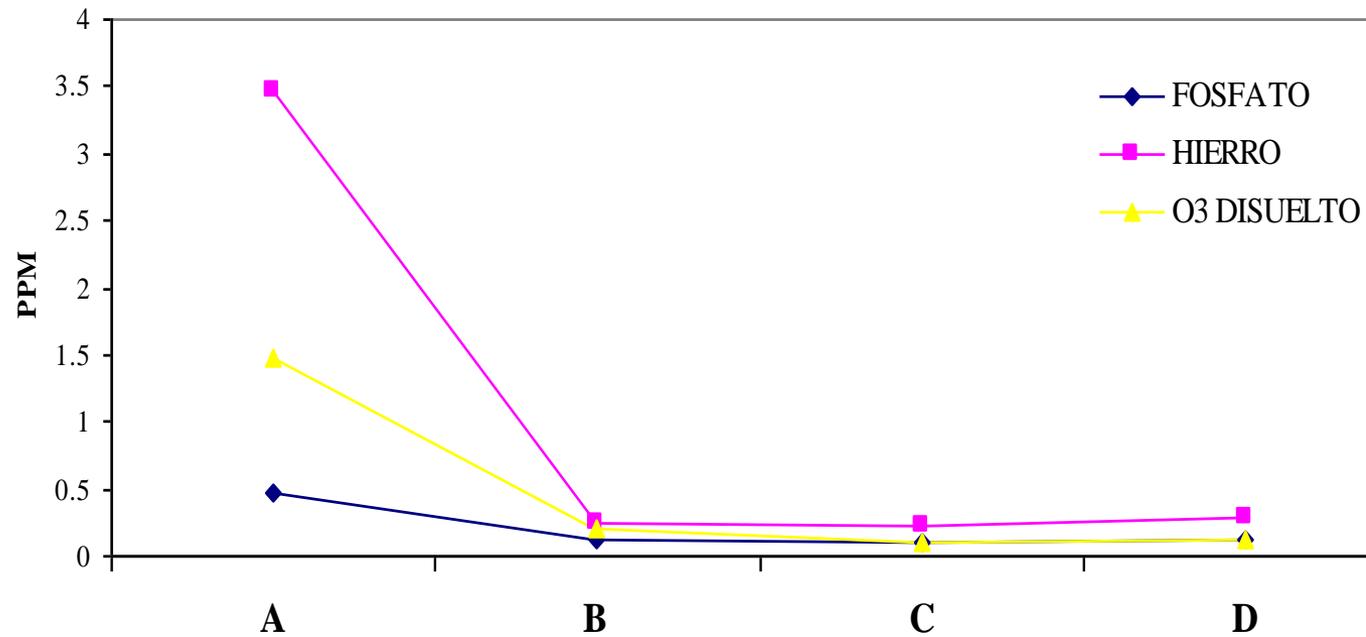
RESULTADOS

Comparación de los compuestos nitrogenados con el estándar en las cuatro estaciones del Caño Martín Peña



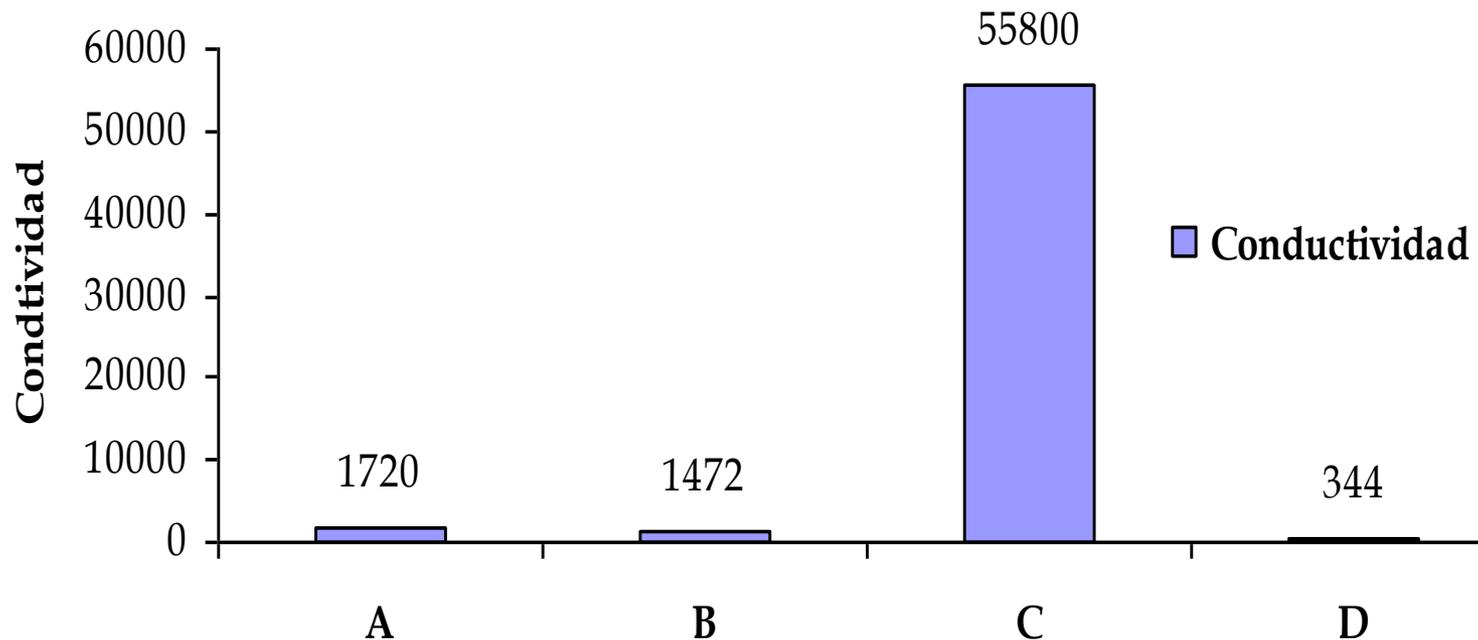
RESULTADOS

Comparación entre los parámetros de Ozono (O_3) Hierro (Fe) y Fosfato (PO_4) en las cuatro estaciones del Caño Martín Peña



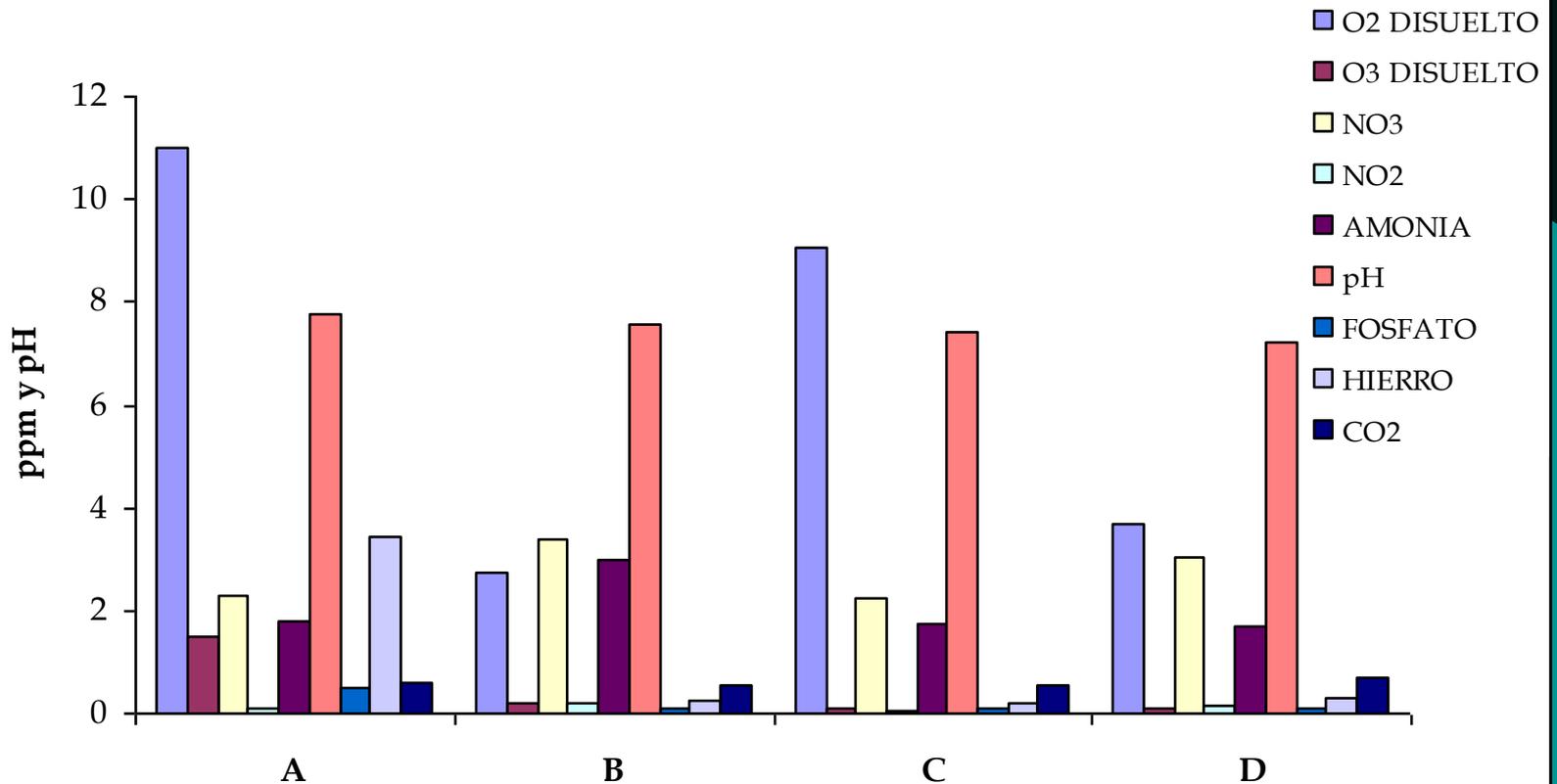
RESULTADOS

Resultados del parámetro de Conductividad en las cuatro estaciones del Caño Martín Peña



RESULTADOS

Perfil químico de los parámetros analizados en el Caño Martín Peña



CONCLUSIONES

- El Caño Martín Peña es un cuerpo de agua eutrófico.
- Las características físico-químicas del Caño poseen las condiciones idóneas para el desarrollo de: *Pseudomonas*, *Salmonella*, *Shigella* y *Vibrio cholerae*.
- Las altas concentraciones de oxígeno disuelto se deben a la presencia de cianobacterias y algas.

CONCLUSIONES

- Las concentraciones de NH_3 , NO_2 y NO_3 no violan los estándares establecidos por la Junta de Calidad Ambiental (JCA) al igual que la presencia de Fosfato y Hierro.
- El parámetro pH se encuentra dentro de los parámetros legales.
- En OD las estaciones A y C no violan los estándares de la JCA, la estación B demostró un estado de hipoxia, éste está en violación y la estación D no cumplió con el estándar de la JCA.

CONCLUSIONES

- En la cuatro estaciones las poblaciones de Pseudomonas, Salmonella y Shigella reflejaron valores sobre 800,000 col / 100 mL.
- La población de Vibrio cholerae fluctúa por la concentración de sal lo que demuestra que es una especie estuarina.

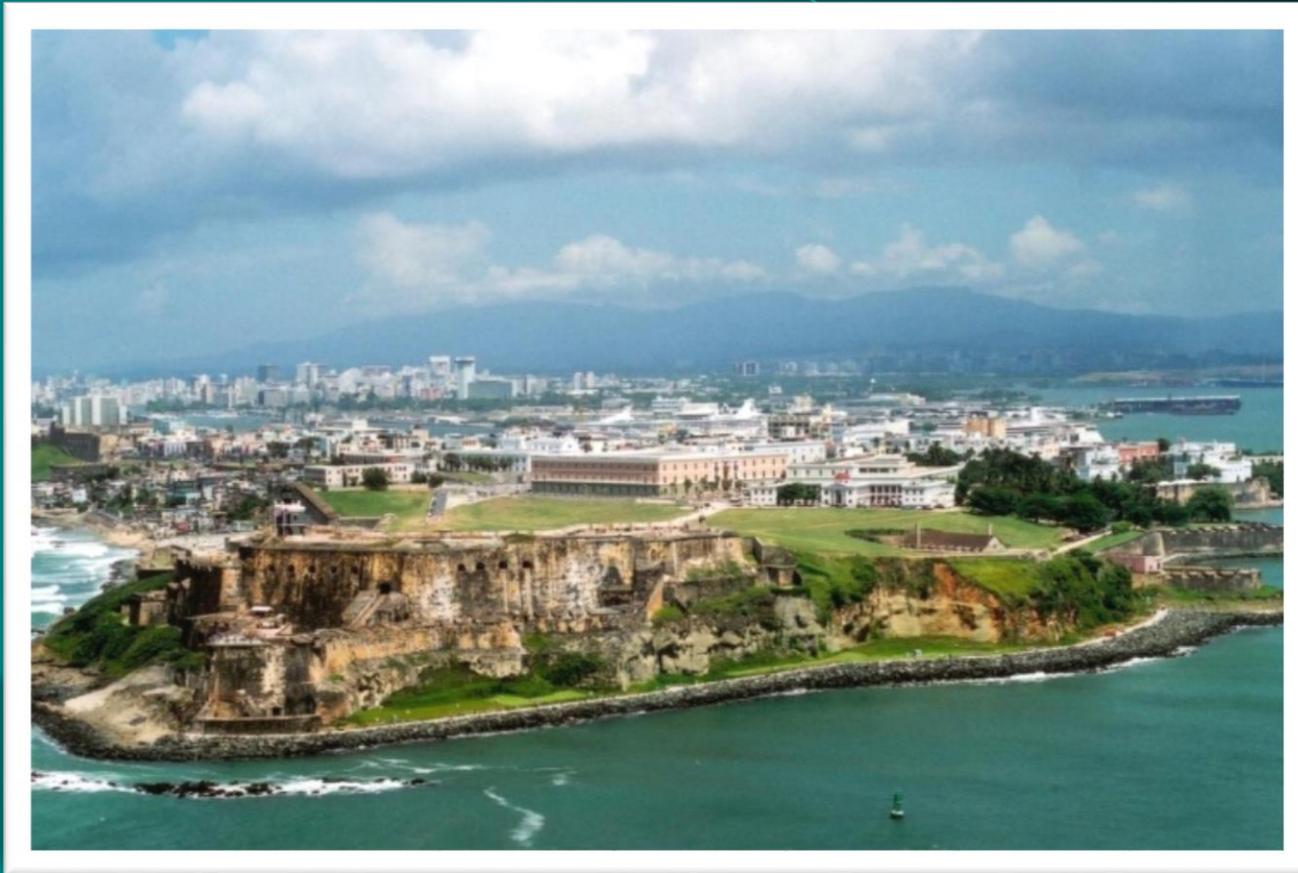
LIMITACIONES

- No existen estudios que relacionen estos microorganismos patógenos con enfermedades de la comunidad aledaña al Caño.
- No se realizó protocolo para detectar bioaerosoles con presencia de los microorganismos patógenos estudiados.
- Estudios adicionales son necesarios para demostrar que las estaciones A, B, y D están llevando a cabo bioremediación.
- No se evaluó la columna de agua para los mismos parámetros que se analizaron a nivel de superficie y así determinar si existen fluctuaciones en los valores a través de la columna.

RECOMENDACIONES

- Limpieza o dragado del caño.
- Investigación sobre la tolerancia de los microorganismos a los metales pesados.
- Evitar descargas de aguas crudas y domésticas sin tratar.
- Reforestación de mangles.
- Manejo ambiental adecuado del Caño Martín Peña.

Preguntas



Gracias